

# ГЕНДЕРНЫЕ ОТЛИЧИЯ В КОНЦЕНТРАЦИИ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ (ЦИК) У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С РАЗНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬЮ

Ю.Л. Масленникова

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия  
имени П.А.Соловьёва, Россия, [maslennikova\\_j@mail.ru](mailto:maslennikova_j@mail.ru)

**Введение.** Известно, что при аутоиммунных заболеваниях больший повреждающий эффект оказывают иммунные комплексы, состоящие из антител, антигена и компонентов комплемента. Описано более сотни болезней, преимущественно обусловленных депонированием в различных органах, тканях или системах ЦИК с последующей активацией комплемента и лизосом клеток, развитием воспалительной реакции или деструкции тканей под влиянием Т-киллеров и макрофагов [4,5]. Обнаружение в сыворотке крови иммунных комплексов имеет диагностическое значение и в практике спортивной медицины, поскольку повышенное их содержание может быть связано с многими аутоиммунными заболеваниями и нарушениями в работе печени и почек [1,4,5,9]. Состояние иммунного статуса и ЦИК у спортсменов в большей степени изучается в зависимости от уровня квалификации и спортивного амплуа [7,8,10]. Показано, что снижение ЦИК имеет место у большинства спортсменов на пике формы [10], при соревновательной нагрузке и увеличивается в восстановительном периоде [6,7,8,10].

Вместе с тем, выраженность иммунологических сдвигов и их особенности у лиц разного пола, по-прежнему остаются неясными. В связи с этим нам показалось интересным выявить гендерные отличия содержания в периферической крови ЦИК у здоровых молодых людей с разным функциональным состоянием и уровнем аэробной работоспособности.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие молодые люди (давшие письменное информированное согласие на проведение обследования) 18 – 27 лет (n=103) с разным двигательным режимом. Проводили нагрузочное тестирование на кардиотесте «Аверон – КТ-02» (г. Челябинск) по стандартной методике, предложенной В.Л. Карпманом. Регистрировали: ЧСС, АД, ДП, рассчитывали МПК/МТ (максимальное потребление кислорода, соотнесённое на единицу массы тела). По результатам теста были сформированы 4 группы наблюдений у девушек:

1 группа: МПК/МТ составило в среднем  $28,69 \pm 1,45$  мл/мин/кг

2 группа: МПК/МТ –  $38,2 \pm 0,79$  мл/мин/кг

3 группа: МПК/МТ –  $50,7 \pm 0,94$  мл/мин/кг

4 группа: МПК/МТ -  $71,28 \pm 3,29$  мл/мин/кг

и 4 группы наблюдений у юношей:

1 группа: МПК/МТ составило в среднем  $29,96 \pm 3,3$  мл/мин/кг

2 группа: МПК/МТ –  $44,24 \pm 2,9$  мл/мин/кг

3 группа: МПК/МТ –  $58,91 \pm 8,9$  мл/мин/кг

4 группа: МПК/МТ -  $73,96 \pm 4,6$  мл/мин/кг.

Для исследования брали венозную кровь натошак вакуумной техникой в моноветы (S-monovette) фирмы «SARSTEDT» (Германия) без антикоагулянта.

Содержание ЦИК определяли унифицированным методом с полиэтилен-гликолем (ПЭГ – 6000). Количественную сторону определяли по оптической плотности на иммуноферментном анализаторе (ИФА) Bio-Rad Laboratories Модель 680 Ридер (США).

Статистическую обработку результатов проводили с расчётом критерия t- Стьюдента и с использованием базы данных Microsoft Excel for Windows. В качестве контрольной величины для сравнения со средними значениями в группах испытуемых использовали рекомендованные референсные значения  $60 \pm 5$  МЕ/мл (30-90 МЕ/мл, менее 75 Ед/мл x 1,0, менее 75 к.усл. ед./л) [3,4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ полученных данных свидетельствовал о том, что у всех испытуемых в рассматриваемых группах концентрации ЦИК находились в пределах рекомендованного референсного интервала, индивидуальные значения не превышали 75 к.усл. ед./л.

Анализ гендерных отличий в состоянии гуморальной защиты по концентрации в крови ЦИК показал, что средние величины женщин выше в сравнении с таковыми у мужчин. Так у всех обследованных женской группы средняя величина рассматриваемого показателя составила  $56,81 \pm 6,6$  к.усл. ед./л. У всех обследованных в мужской группе средняя концентрация ЦИК составила  $43,35 \pm 5,2$  к.усл. ед./л, что оказалось достоверно меньше относительно контрольной величины на  $16,65$  к.усл. ед./л (27,75%).

Специфика оценки составляющих гуморального иммунитета, в том числе ЦИК и иммуноглобулинов, не учитывает половых различий в определении референсного интервала. Лишь некоторые авторы в руководствах по клинической иммунологии предлагают референсные значения различные для мужчин и женщин: Н.У. Тиц (1997) – для иммуноглобулина М [9], а Д.В. Стефани, Ю.В. Вельтищев – для иммуноглобулинов А,М,Г [1]. Половой дифференциации в рекомендуемых нормах для ЦИК мы не встретили. Вместе с тем полученные данные позволяют предположить, что специфика в рекомендуемых референсных значениях с учётом пола может быть.

В результате сравнения контрольной величины ( $60 \pm 5$  МЕ/мл) и средних значений ЦИК в женских группах достоверных отличий выявлено не было (табл.).

Таблица – Гендерное сравнение контрольной величины и средних значений ЦИК

Контрольная величина		1 группа	Разл.	2 группа	Разл.	3 группа	Разл.	4 группа	Разл.
$60 \pm 5$ МЕ/мл	♀	$50,8 \pm 11$	-15%	$69,4 \pm 10,9$	15%	$45,07 \pm 2,4$	-24,8%	$57,8 \pm 7,6$	-3,5%
	♂	$57,4 \pm 8,9$	-4%	$43,25 \pm 5,9$	-27,9%*	$56,25 \pm 5,4$	-6%	$27,57 \pm 4,3$	-54%*

Сравнения контрольной величины и средних значений ЦИК в группах мужского пола показало, что во всех случаях отклонения находятся ниже обозначенного значения. Достоверных величин отличия достигли в группах 2 (МПК/МТ -  $44,24 \pm 2,9$  мл/мин/кг) и 4 (МПК/МТ -  $73,96 \pm 4,6$  мл/мин/кг). Важно, что в группе 4 у мужчин различия составило 54% ( $p < 0,05$ ).

Меньшие величины концентрации ЦИК при интерпретациях обычно соотносят с активацией выделительной системы [3,4,9,10]. В нашем случае в мужских группах с высоким уровнем работоспособности низкие концентрации ЦИК так же могут быть следствием активации выделительной системы либо через почки, либо как результат повышенного потоотделения во время регулярных физических нагрузок (юноши 4-ой группы являются спортсменами высокой квалификации в видах спорта с аэробной направленностью физических нагрузок). Кроме того можно предположить, что в группах 2 и 4 юношей менее активно гуморальное звено иммунной защиты, поскольку известно, что образование ЦИК - физиологический механизм защиты организма, приводящий к быстрому удалению эндогенных и экзогенных антигенов (вирусы, паразиты, бактерии, микроорганизмы, антигены растений, пыльца, пищевые продукты) через ретикуло-эндотелиальную систему [3,4].

Величина отклонений в группах юношей была так же больше (от 4% до 54%) в сравнении с таковыми у девушек (11% до 32%).

Полученные данные не противоречат общим представлениям в этой области исследований. Гендерные отличия в состоянии гуморального иммунитета отмечаются в медицинской практике (Н.У.Тиц, Д.В. Стефани, Ю.В. Вельтищев). Так известно, что лица женского пола чаще подвержены аутоиммунным заболеваниям, а у лиц мужского пола (особенно в детском возрасте) чаще встречаются нарушения гуморального компонента иммунной защиты и селективный дефицит иммуноглобулина А [9,10].

Кроме того, невысокие показатели активности гуморального иммунитета у хорошо тренированных лиц в покое можно интерпретировать, как экономизацию функции данной системы, которая обеспечивает относительную целесообразность жизнедеятельности организма в отсутствие действия психофизического фактора [6,7,11]. Известно, что специфическим компонентом структурно-функциональной адаптации высокотренированных лиц является невысокая производительность ведущих систем организма в покое при сохранении высоких резервов кардиореспираторной функции и системы энергообеспечения [6,7,11]. Поскольку известно, что иммунная система входит в число основных систем, регулирующих деятельность организма, наряду с нервной, эндокринной и системой энергообеспечения, то можно предположить, что снижение некоторых составляющих иммунологической резистентности у высокоадаптированных к физической нагрузке лиц по аналогии с работой других систем является результатом относительной целесообразности жизнедеятельности, которая выражается в экономизации функции в покое при сохранении её потенциала. В нашем исследовании в покое у мужчин 4 группы с большим энергопотенциалом (МПК/МТ  $71,28 \pm 3,29$  мл/мин/кг) отмечаются достоверно меньшие величины частоты сердечных сокращений, систолического артериального давления, частоты дыхания и меньшая выраженность гуморальной иммунологической составляющей на примере концентрации ЦИК в пределах референсного интервала. Такое состояние согласуется с общей концепцией биологической целесообразности, которая выражается в экономизации функции этих систем в покое у более тренированных лиц.

**Заключение.** Таким образом, в ходе проведенного исследования выявлены гендерные отличия в содержании ЦИК у молодых людей 18-27 лет с разным уровнем работоспособности. Концентрация ЦИК в циркулирующей крови женщин в среднем выше, имеет меньший разброс относительно контрольного значения в сравнении с таковыми у мужчин и в меньшей степени зависит от величины энергопотенциала. Полученные данные позволяют предположить, что при анализе гуморального компонента иммунограмм может учитываться и гендерная специфика. Достоверных отличий концентрации ЦИК с контролем в рассматриваемых женских группах не выявлено. В мужских группах с высокими величинами МПК/МТ (группа 4 - МПК/МТ –  $73,96 \pm 4,6$  мл/мин/кг и группа 2 - МПК/МТ –  $44,24 \pm 2,9$  мл/мин/кг) число ЦИК в циркулирующей крови достоверно меньше контрольной величины, что может быть связано с активацией работы выделительной системы.

Кроме того, меньшая выраженность в покое гуморального компонента иммунологической составляющей в пределах референсного интервала у молодых людей с более высоким аэробным потенциалом может быть признаком экономизации функции в покое. Такое состояние согласуется с общей концепцией биологической целесообразности, которая выражается в экономизации функции работающих систем в покое у более тренированных лиц.

#### Литература:

1. Вельтищев, Ю.Е. Клиническая иммунология и иммунопатология детского возраста: Руководство для врачей [Текст] / Ю.Е. Вельтищев, Д.В. Стефани. - М.: Медицина, 1996. – 384 с.

2. Гаврилова, Е.А. Спортивные стрессорные иммунодефициты. [Текст] / Е.А.Гаврилова, О.А.Чурганов, О.И.Иванова // Аллергология и иммунология, 2002. - Т. 3. - № 2. - С. 264.

3. Жуков, Ю.Ю. Влияние спортивного стресса на иммунологический статус и состояние здоровья спортсменов / Ю.Ю. Жуков [Текст] // Научно-теоретический журнал «Ученые записки», СПб.:Санкт-Петербургская гос.акад.физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта, 2009. - № 8(54). – С. 50-55

4. Кишкун, А.А. Иммунологические и серологические исследования в клинической практике [Текст] /А.А. Кишкун. – М.:Медицина, 2006. – 384 с.

5. Клиническая иммунология для врачей [Текст] / В.П.Лесков и др. М.:Медицина, 2005. – 144 с.

6. Козлов, В.А. Иммунная система и физические нагрузки [Текст] / В.А. Козлов, О.Т. Кудаева // Медицинская иммунология. - 2002. - Т. 4. - № 3. - С. 427-438.

7. Суздальницкий, Р.С. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов [Текст] /Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо // Теория и практика физ. Культуры, 2003.- № 1. – С. 18-22.

8. Таймазов, В.А. Спорт и иммунитет. [Текст] / В.А.Таймазов , Цыган В.Н., Мокеева Е.Г. - СПб.: Изд-во "Олимп СПб", 2003. - 200 с.

9. Тиц, Н. У.Клиническое руководство по лабораторным тестам. [Текст] /Н У Тиц.- М.: ЮНИМЕД-пресс, 2003.

10. Цыган, В.Н. Иммунореабилитация спортсменов. [Текст] /В.Н. Цыган, А.В. Степанов, И.В. Князькин, Е.Г.Мокеева и др. / Под ред. чл.-кор. РАМН проф.Ю.В.Лобзина /. – СПб. : СпецЛит, 2005. – 63 с.

11. Физиология человека. [Текст] / Под ред. К. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир. Изд. первое в 4-х томах. 1986; Изд. второе в 3-х томах, 1996.